Corrigé – Brevet 2017 – sciences – Liban

L'habitat — Le poêle à bois, L'habitat — Le sommeil de Laura

Corrigé détaillé rédigé par Ben, professeur particulier – benprofparticulier.fr

Physique-chimie – L'habitat — Le poêle à bois *(25 pts)*

1. Combustion du bois

1.1. Dans l'équation de la réaction, $C_6H_{10}O_5$ et O_2 sont les formules chimiques des **réactifs**. **La molécule** O_2 est composée de deux **atomes** d'oxygène.

1.2. D'après l'équation $C_6H_{10}O_5 + 6\,O_2 \rightarrow 6\,CO_2 + 5\,H_2O$, le dioxygène O_2 est un **réactif** de la combustion : il est consommé par la réaction, à raison de 6 molécules de dioxygène pour chaque molécule de cellulose brûlée. Ce dioxygène provient de l'air, qui en contient environ 20 %. Si l'air n'était pas renouvelé, le dioxygène disponible serait vite épuisé et la combustion s'arrêterait (ou deviendrait incomplète, en produisant du monoxyde de carbone, un gaz toxique). **Un apport d'air constant est donc nécessaire pour fournir en permanence le dioxygène consommé par la combustion** (et pour évacuer les gaz produits, dioxyde de carbone et vapeur d'eau).

2. Puissance du poêle à bois et durée de fonctionnement

L'énergie, la puissance et la durée sont liées par la relation $E = P \times t$, donc $t = \dfrac{E}{P}$.
Avec $E = 13\,000$ kWh et $P = 10$ kW : $t = \dfrac{13\,000}{10} = 1\,300$ h.
Le poêle doit fonctionner 1 300 heures pour fournir l'énergie annuelle nécessaire à la maison.

> 💡 **Astuce.** Avec l'énergie en kWh et la puissance en kW, la durée sort directement en heures : pas besoin de convertir en joules ni en secondes.

3. Choix de l'essence de bois

3.1. D'après le document 1, l'énergie libérée par la combustion de 1 kg de bois **diminue quand le taux d'humidité augmente**. On lit qu'elle vaut 18 pour un bois sec (0 % d'humidité), 14 pour 20 % d'humidité, 6 pour 60 % d'humidité et moins de 4 vers 72 % d'humidité. La courbe est une droite : l'énergie diminue régulièrement, d'environ 2 unités chaque fois que le taux d'humidité augmente de 10 %. **Plus le bois est humide, moins sa combustion libère d'énergie** : une partie de l'énergie sert à évaporer l'eau contenue dans le bois.
(L'axe est légendé en « kJ/kg » ; le document 3, qui donne environ 15 000 kJ pour 1 kg de bois à 20 % d'humidité, montre qu'il faut lire ces valeurs en milliers de kJ par kg, c'est-à-dire en MJ/kg.)

3.2. Comparons les trois essences du catalogue.

- **Le chêne fraîchement coupé** contient 60 % d'humidité. D'après le document 1, à 60 % d'humidité, 1 kg de bois ne libère qu'environ 6 000 kJ, soit beaucoup moins que les 15 020 kJ du chêne séché à 20 % (document 3). Ce bois trop humide libère peu d'énergie : ce n'est pas le bon choix.
- **Le charme** (20 % d'humidité) libère 15 000 kJ par kg (document 3), mais il provient d'un parquet traité par un insecticide portant le pictogramme « Nocif » (point d'exclamation) et la phrase « S – 23 Ne pas respirer les vapeurs » (document 2). En le brûlant dans la maison, on risquerait de libérer et de respirer des vapeurs nocives : il présente un **risque supplémentaire** pour la santé et doit être écarté.
- **Le sapin** (20 % d'humidité) libère 12 720 kJ par kg (document 3) et n'a subi aucun traitement : il ne présente pas de risque supplémentaire. Il brûle rapidement, mais il libère environ deux fois plus d'énergie que le chêne fraîchement coupé (12 720 kJ contre environ 6 000 kJ).

Conclusion : parmi les trois essences du catalogue, c'est le bois de sapin qui permet de restituer le plus d'énergie par combustion sans risque supplémentaire.

> ⚠ **Piège.** Le charme semble le meilleur si l'on ne regarde que l'énergie libérée. La consigne précise « sans risque supplémentaire » : utilise le document 2 pour l'éliminer, et le document 1 pour éliminer le chêne trop humide.

SVT – L'habitat — Le sommeil de Laura *(25 pts)*

1. Une cause possible d'un endormissement en classe

1.1. D'après le document 1, environ **27 %** des élèves s'endorment fréquemment en classe malgré un sommeil de qualité (la barre s'arrête un peu en dessous de la graduation 30 %).

1.2. Je vois que le pourcentage d'élèves qui s'endorment fréquemment en classe est d'environ 27 % lorsque leur sommeil a été de qualité, et d'environ 45 % lorsque leur sommeil a été perturbé, soit environ 18 points de plus (presque 1,7 fois plus). J'en conclus que **les élèves dont le sommeil est perturbé s'endorment beaucoup plus souvent en classe** que ceux qui ont bien dormi : un sommeil perturbé est une cause possible d'endormissement en classe.

2. Une explication possible des problèmes de Laura

2.1. Document 3 : je vois que la « circulation importante » produit un niveau sonore d'environ 80 dB, qualifié de « bruit nocif », situé dans la « zone dans laquelle le sommeil peut être perturbé » (au-dessus d'environ 60 à 70 dB). Un sommeil de qualité n'est possible que dans un environnement calme, comme une « chambre calme » à 40 dB. Or Laura habite un vieil appartement, probablement mal isolé du bruit, à côté d'une autoroute très fréquentée : le bruit de la circulation pénètre dans sa chambre. J'en déduis que **le sommeil de Laura est sans doute perturbé par le bruit**.

Document 1 : je vois que les élèves dont le sommeil est perturbé sont environ 45 % à s'endormir fréquemment en classe, contre environ 27 % pour ceux qui ont un sommeil de qualité. Le sommeil perturbé de Laura explique donc qu'elle **s'endorme en cours**.

Document 2 : je vois que les élèves reposés mémorisent environ 86 % des images, contre environ 72 % seulement pour les élèves privés de sommeil, soit environ 14 points de moins. Je sais que le sommeil permet au cerveau de récupérer et de consolider ce qui a été appris dans la journée. Le manque de sommeil de qualité explique donc que Laura **ne semble pas retenir ses leçons**.

J'en conclus que le bruit de l'autoroute, mal arrêté par les murs et les fenêtres d'un vieil appartement, perturbe le sommeil de Laura : elle se repose mal, s'endort en classe et mémorise moins bien ses leçons. Une meilleure isolation phonique de sa chambre (double vitrage par exemple) pourrait l'aider.

> 💡 **Astuce.** La consigne dit « à partir de l'ensemble des documents » : cite une valeur précise de chacun des trois documents, puis relie-les par un raisonnement (bruit → sommeil perturbé → endormissement et mauvaise mémorisation).

Conseils pour le jour J

Tu as 30 minutes par discipline et chacune se rédige sur une copie séparée : commence par celle où tu te sens le plus à l'aise, mais surveille l'heure pour ne pas sacrifier la seconde. Les 2,5 points de présentation et de langue par discipline se gagnent avec des phrases complètes et une copie soignée.

En physique-chimie, la question 3.2 rapporte le plus de points : il faut utiliser les trois documents et éliminer chaque essence avec un argument précis (humidité, danger du produit, énergie libérée). Écris toujours la formule ($t = \dfrac{E}{P}$) avant le calcul et l'unité après le résultat.

En SVT, lis les valeurs sur les graphiques avec soin et donne-les (« environ 27 % », « environ 45 % ») : une comparaison sans chiffres ne suffit pas. Pour la question de synthèse, relie bien la situation de Laura (vieil appartement, autoroute) aux documents.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).